

Kajian Morfologi Pantai di Pantai Slamaran Kabupaten Pekalongan

Dida Pratama Dewadaru, Hariadi, Siddhi Saputro^{*)}

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedharto, SH, Tembalang Semarang. 50275 Telp/Fax (024) 7474698

Email : saputrosiddhi@gmail.com

Abstrak

Kawasan pantai utara Jawa Tengah memiliki potensi perkembangan sangat tinggi dengan karakteristik wilayah bertopografi landai dan dangkal, juga memiliki banyak kegiatan yang meliputi perikanan tambak, pelabuhan, industri dan bahkan sebagian kota merupakan *water front city*. Selama 30 tahun terakhir, pantai utara Jawa Tengah merupakan wilayah dengan kegiatan ekonomi tertinggi dibanding pantai lain di Indonesia dimana terdapat kegiatan mulai penambangan pasir, budidaya perikanan, bangunan untuk pelayaran, industri dan pemukiman. Pantai Slamaran sebagai salah satu andalan pariwisata di Kota Pekalongan seiring berjalannya waktu tentu akan mengalami perubahan kondisi fisik pantai karena sifat pantai yang dinamis. Perubahan fisik tersebut dapat berupa erosi dan sedimentasi. Akibat dari perubahan ini adalah menyebabkan kerusakan pantai serta dapat mempengaruhi bentuk morfologi pantai tersebut. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui Morfologi Pantai Slamaran. Penelitian dilakukan dengan observasi lapangan selama 15 hari pada tanggal 28 Mei - 11 Juni 2012 di Pantai Slamaran, dengan titik lokasi 6°51'10" - 6°52'0" LS dan 109°42'0" - 109°42'50" BT. Metode yang digunakan untuk analisis hasil penelitian adalah metode survei. Berdasarkan hasil *output* baik dari data lapangan maupun hasil *interpretasi* citra, diketahui bahwa morfologi pantai di pantai slamaran memiliki satu jenis bentuk lahan asal, yaitu bentuk lahan asal marin, Dari bentuklahan asal tersebut kemudian didapat satuan bentuklahan seperti laguna, cusate, gosong pasir, gisik dan dataran aluvial pantai. Kemiringan lereng di daerah penelitian adalah <7%. Jenis sedimen yang dominan adalah pasir dan pasir lanau. Sudut datang gelombang pecahnya adalah 24.2° yang mengakibatkan longshore current dengan kecepatan 1.12 m/s.

Kata kunci : Morfologi pantai, satuan bentuklahan, metode survey

Abstract

*Central Java's northern coastal region has a very high potential for the development of regional characteristics bertopografi ramps and shallow , it also has a lot of activities that include fishing ponds , harbors , industrial and even some cities is a water front city (Prophet , 2006) . Over the last 30 years , the north coast of Central Java is the region with the highest economic activity than other beaches in Indonesia where there are sand mining activities began , aquaculture , building to shipping , industrial and residential . Slamaran beach as one of the mainstay tourism Pekalongan over time will certainly change the physical condition of the beach because of the dynamic nature of the coast . Such physical changes may include erosion and sedimentation . As a result of this change is causing damage to the beach and can affect the coastal morphology . The purpose of this study was to determine the morphology Slamaran Beach . Research carried out by field observations during 15 days on the date 28 May to 11 June 2012 at Slamaran Beach , the location of point 6 ° 51'10 " - 6 ° 52'0 " latitude and 109 ° 42'0 " - 109 ° 42'50 " BT . The method used for the analysis of the research is the survey method . Based on good output results from field data and results *interpretasi* image , note that the morphology of the beach on the beach slamaran have one type of landform origin , ie landform marine origin , the origin of landforms are then obtained landform units such as lagoons , cusate , sandbars , and gisik coastal alluvial plain . Slope in the study area is < 7 % . The dominant type of sediment is sand and silty sand . Wave incidence angle is 24.20 which resulted in rupture longshore current with a speed of 1.12 m / s*

Keywords: beach morphology, landform units, survey methods

1. Pendahuluan

Kawasan pantai utara Jawa Tengah memiliki potensi perkembangan sangat tinggi dengan karakteristik wilayah bertopografi landai dan dangkal, juga memiliki banyak kegiatan yang meliputi perikanan tambak, pelabuhan, industri dan bahkan sebagian kota merupakan *water front city*. Selama 30 tahun terakhir, pantai utara Jawa Tengah merupakan wilayah dengan kegiatan ekonomi tertinggi dibanding pantai lain di Indonesia. Pantai Slamaran sebagai salah satu andalan pariwisata di Kota Pekalongan seiring berjalannya waktu tentu akan mengalami perubahan kondisi fisik pantai karena sifat pantai yang dinamis. Perubahan fisik tersebut dapat berupa erosi dan sedimentasi. Akibat dari perubahan ini adalah menyebabkan kerusakan pantai serta dapat mempengaruhi bentuk morfologi pantai tersebut. Pantai Slamaran sendiri juga dilindungi oleh beberapa bangunan pantai yang melindunginya. Secara tidak langsung memiliki efek positif maupun negatif terhadap pembentukan pantai dan karakteristik morfologinya.

Pengamatan morfologi pantai di pantai slamaran dilakukan dengan interpretasi citra yang kemudian dilanjutkan dengan survei lapangan secara langsung untuk mengambil data primer lain seperti data arus, gelombang, pasang surut, kemiringan lereng dan sedimen.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui Morfologi Pantai Slamaran. Data Morfologi disekitar perairan Panta Slamaran, diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dalam menganalisa dan menangani berbagai permasalahan yang berkaitan dengan kegiatan masyarakat di daerah pesisir.

2. Materi dan Metode Penelitian

2.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini meliputi data lapangan (data primer) dan data pendukung dari instansi terkait (data sekunder). Data primer yang dibutuhkan adalah citra satelit IKONOS tahun 2007 dan yang diambil pada saat survey lapangan meliputi pengukuran arus, pasang surut, gelombang, kemiringan lereng dan sedimen. Sedangkan untuk data sekunder meliputi peta lingkungan pantai Indonesia kabupaten pekalongan, peta geologi kabupaten pekalongan,

2.2 Metode Penelitian

Metode survei ialah metode penelitian yang dilakukan untuk melakukan pengukuran - pengukuran terhadap gejala alam yang terjadi dilapangan atau lokasi penelitian, umumnya dilakukan terhadap unit sampel dan bukan terhadap seluruh populasi sasaran.

2.3. Metode Pengukuran

2.3.1 Metode Pengukuran Arus

Pengukuran arus diambil dengan metoda Euler. Menurut Emery dan Thompson (1998) metode Euler dilakukan dengan pengamatan arus pada suatu posisi tertentu di suatu kolom air sehingga data yang didapat adalah data arus dalam suatu titik tertentu dalam fungsi waktu. Pengukuran arus dilakukan dengan menggunakan ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*) *SonTek Argonaut - XR* dengan lokasi pengukuran berada sejauh 2 km dari garis pantai, yang diletakkan pada kedalaman 5 meter, dengan koordinat 109°42'42,8" E dan 6°51'17,5" S

2.3.2 Pengukuran Pasang Surut

Pengukuran pasang surut dilakukan dengan menggunakan palem pasut. Lokasi pengukuran pasang surut berada pada lokasi yang mudah diamati, terlindung dari gelombang secara langsung dan aman. Lokasi pengamatan adalah stasiun pasang surut pada koordinat : 109°42'12,03" E dan 6°51'52,57" S. Pengamatan dilakukan setiap 1 jam sekali selama 15 x 24 jam.

2.3.3 Interpretasi Citra

Pengolahan data peta digital dan citra satelit dilakukan dengan menggunakan bantuan komputer dan *software*. Citra satelit yang didapat merupakan citra satelit yang belum terkoreksi, sehingga perlu dilakukan koreksi citra. Hal ini dilakukan karena perekaman obyek dalam penginderaan jauh tidak jarang terjadi kesalahan selama proses perekaman atau disebut distorsi yang bisa disebabkan oleh alat, sudut pandang sensor dan rotasi bumi sehingga perlu dilakukan koreksi yang disebut koreksi geometri. Dilanjutkan dengan cropping dan kemudian pengklasifikasian awal untuk bentuklahan yang ada.

2.4 Metode Penentuan Lokasi Sampling

Metode yang digunakan dalam penentuan lokasi sampling adalah dengan menggunakan metode

purposive sampling method yaitu metode pengambilan sampel yang didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan tertentu terhadap ciri atau sifat-sifat yang di pandang mempunyai hubungan erat dengan ciri dan sifat dari populasi

2.5 Metode Pengolahan dan Analisis Data

2.5.1 Data Arus

Berdasarkan pengukuran data lapangan selama 3 x 24 jam dimana perekaman data terjadi setiap 10 menit, didapatkan nilai besar dan arah arus. Besar dan arah arus ini diuraikan komponennya menjadi komponen U (timur-barat) dan V (utara-selatan). Hasil dari perhitungan komponen U dan V ini kemudian di plot kedalam grafik dan vektor arus. Perangkat lunak yang digunakan dalam plot grafik ini adalah *Current Rose*, *CDOceanography* serta pengolahan dalam *World Current Analysis*.

2.5.2 Data gelombang

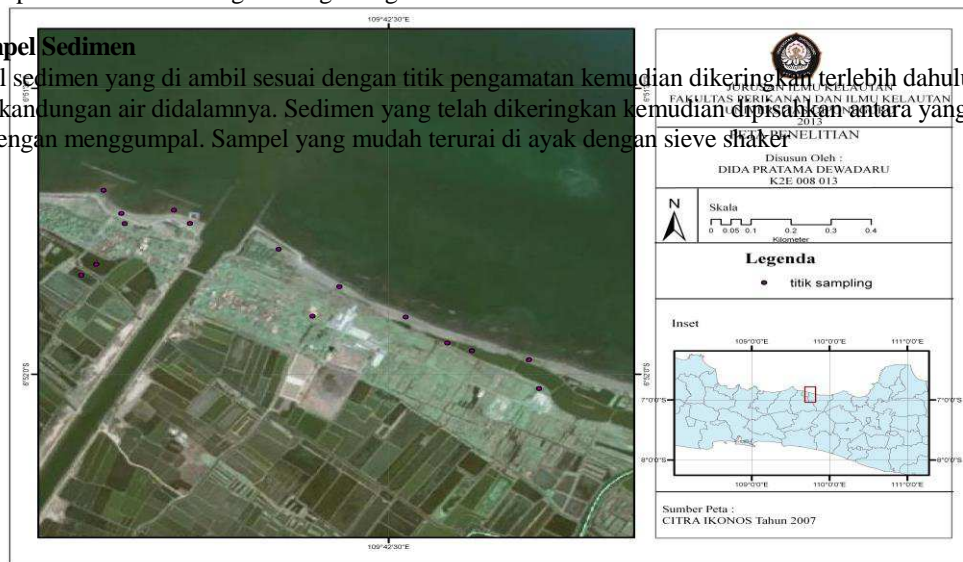
Berdasarkan data yang ada kemudian di cari sudut datang gelombang pecah yang nantinya akan dapat dihitung kecepatan *longshore current*.

2.5.3 Data Pasang Surut

Analisa harmonik pasang surut diolah dengan menggunakan metode Admiralty. Tujuan dari perhitungan ini adalah untuk mendapatkan konstanta harmonik pasang surut yang meliputi Amplitudo (A), M₂, S₂, K₁, O₁, N₂, K₂, P₁, M₄, MS₄, setelah hasil akhir ditentukan dari masing - masing komponen maka akan ditentukan nilai MSL, HHWL, LLWL. Berdasarkan analisa harmonik akan didapatkan nilai besaran amplitudo (A) dan beda fase (g^0) pada masing - masing komponen pasang surut. Sehingga dapat ditentukan tipe pasang surut yang terjadi pada perairan tersebut dengan menghitung nilai Formzahl.

2.5.4 Data Sampel Sedimen

Sampel sedimen yang di ambil sesuai dengan titik pengamatan kemudian dikeringkan terlebih dahulu untuk menghilangkan kandungan air didalamnya. Sedimen yang telah dikeringkan kemudian diirisakan antara yang mudah terurai dengan menggumpal. Sampel yang mudah terurai di ayak dengan sieve shaker



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

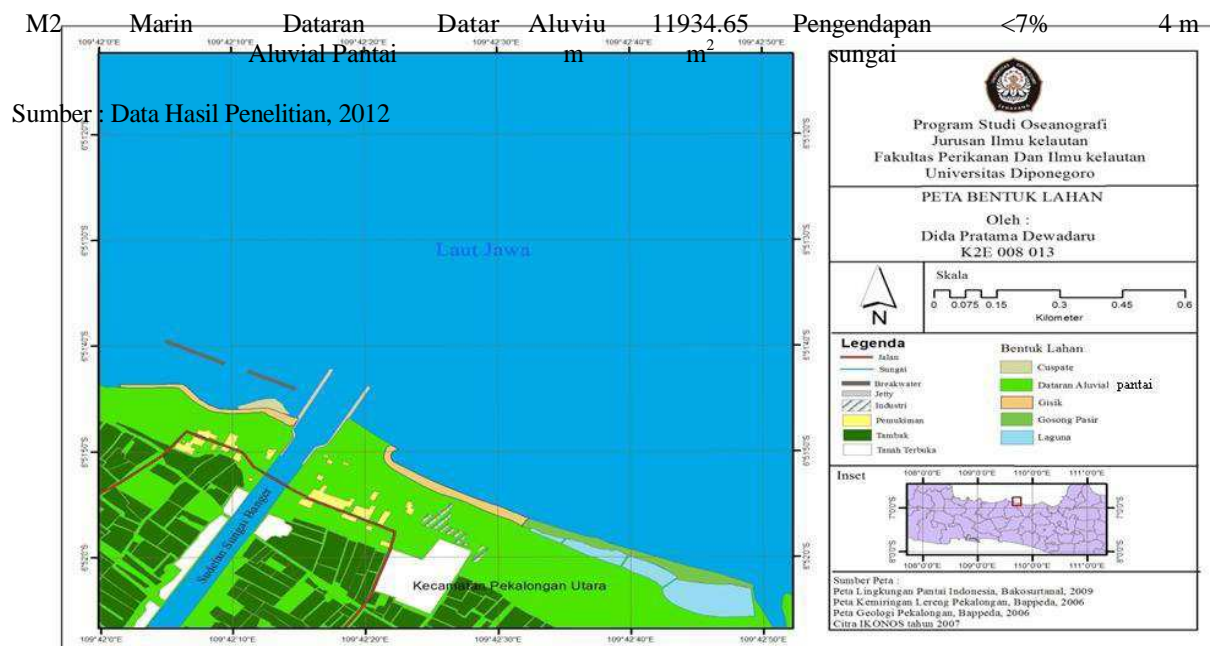
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Interpretasi citra

Klasifikasi bentuklahan mengacu pada Suharsono (2000) dalam Nugroho (2002). Bentuklahan lokasi penelitian dipengaruhi oleh proses, yaitu proses Marin. Bentuklahan yang dipengaruhi oleh proses Marin adalah bentuklahan Gosong Pasir, Gisik, Laguna, Cuspate, Dataran Aluvial Pantai.

Tabel 1. Karakteristik bentuklahan di Pantai Slamaran

Kode	Bentuklahan Asal	Satuan Bentuklahan	Relief	Litologi	Luas Area	Proses	Kemiringan Lereng	Ketinggian daerah (dpl)
M8	Marin	Gosong Pasir	Datar	Aluvium	1753,34 m ²	Pengendapan laut	<7%	2 m
M4	Marin	Laguna	Datar	Aluvium	162,45 m ²	Pengendapan laut	<7%	3.5 m
M5	Marin	Cuspate	Datar	Aluvium	532,38 m ²	Pengendapan laut	<7%	2 m
	\			\				
M1	Marin	Gisik	Datar	Aluvium	540,223 m ²	Pengendapan Laut	<7%	2.2 m



Gambar 2. Peta bentuklahan di Pantai Slamaran Kabupaten Pekalongan

3.2 Hasil Pengukuran Profil Kemiringan Lereng

Pengukuran Profil Kemiringan Pantai dilakukan di 15 titik pengamatan di sepanjang Pantai Slamaran. Data Pengukuran dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

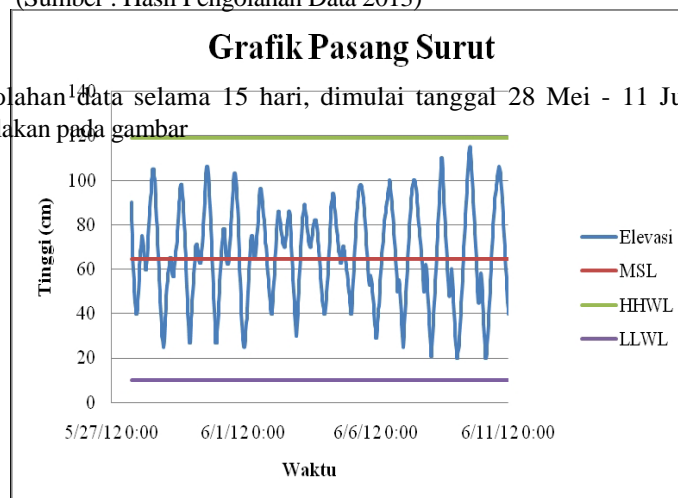
Tabel 2. Data Kelerengan Pantai

No.	Stasiun	Kemiringan	
		Sudut ($^{\circ}$)	(%)
1	Stasiun 1	2.453	6.273
2	Stasiun 2	2.795	6.981
3	Stasiun 3	2.296	6.015
4	Stasiun 4	0.638	3.9643
5	Stasiun 5	1.298	4.834
6	Stasiun 6	1.602	5.153
7	Stasiun 7	1.033	4.407
8	Stasiun 8	2.017	5.816
9	Stasiun 9	2.696	6.958
10	Stasiun 10	1.716	5.258
11	Stasiun 11	1.983	5.773
12	Stasiun 12	2.457	6.349
13	Stasiun 13	2.595	6.623
14	Stasiun 14	1.124	4.576
15	Stasiun 15	1.559	4.902

(Sumber : Hasil Pengolahan Data 2013)

3.3 Pasang Surut

Berdasarkan Pengolahan data selama 15 hari, dimulai tanggal 28 Mei - 11 Juni 2012, tersaji hasil grafik pasang surut yang ditampilkan pada gambar



Gambar 6. Grafik Pasang Surut di Pantai Slamaran

Berdasar data pengamatan pasang surut di lapangan dapat di lihat bahwa tipe pasang surut di Pantai slamaran adalah Tipe Pasang Surut Campuran Condong Harian Tunggal, karena terjadi dua kali pasang satu kali surut dimana nilai elevasinya turun secara drastis ketikas sedang surut dan naik secara signifikan ketika sedang pasang

3.4 Gelombang

Hasil pengukuran gelombang di lapangan didapatkan tinggi gelombang signifikan (H_s) adalah 0,59 meter dan periode gelombang signifikan (T_s) adalah 3,34 detik. Rata-rata tinggi gelombang yaitu 0,46 meter, rata-rata periode

2,82 detik. Tinggi gelombang maksimum mencapai 0,89 meter, periode maksimum mencapai 4,60 detik. Tinggi gelombang minimum 0,22 meter dan periode minimum 2,00 detik

Tabel 3. Tinggi dan periode gelombang di lapangan

Data	H (meter)	T (detik)
Signifikan	0,59	3,34
Rata-rata	0,46	2,82
Maksimum	0,89	4,60
Minimum	0,22	2,00

3.5 Hasil analisa ukuran butir sedimen

Tabel 4. Hasil Analisa Butiran Sedimen

No	Stasiun	Koordinat		Jenis Sedimen
		Lintang	Bujur	
1	Stasiun 1	06 51' 34,5"	109 41' 42,9"	Pasir
2	Stasiun 2	06 51' 35,1"	109 41' 44,5"	Pasir
3	Stasiun 3	06 51' 35,9"	109 41' 44,9"	Pasir
4	Stasiun 4	06 51' 36,7"	109 41' 46,4"	Pasir
5	Stasiun 5	06 51' 37,1"	109 41' 48,1"	Pasir
6	Stasiun 6	06 51' 39,5"	109 41' 49,5"	Pasir lanau
7	Stasiun 7	06 51' 39,6"	109 41' 51,5"	Pasir lanau
8	Stasiun 8	06 51' 42,3"	109 41' 53,9"	Pasir
9	Stasiun 9	06' 52' 03,5"	109 42' 41,2"	Pasir
10	Stasiun 10	06 52' 04,0"	109 42' 48,4"	Pasir
11	Stasiun 11	06 52' 03,3"	109 42' 47,0"	Pasir
12	Stasiun 12	06 52' 03,0"	109 42' 45,4"	Pasir lanau
13	Stasiun 13	06 52' 02,8"	109 42' 43,6"	Pasir lanau
14	Stasiun 14	06 52' 02,3"	109 42' 42,1"	Pasir
15	Stasiun 15	06 52' 01,5"	109 42' 40,8"	Pasir

(Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2013)

Dari hasil analisis ukuran butir sedimen yang telah diperoleh dapat diketahui bahwa sebagian besar jenis sedimen yang ada di perairan Pantai Slambaran adalah berupa pasir. Pada sisi barat Muara sungai yang terdapat *cusate*, gisik dan dataran aluvial yaitu stasiun 1 hingga stasiun 5 teridentifikasi bahwa jenis sedimennya adalah pasir, sedangkan untuk stasiun 6 dan 7 teridentifikasi sebagai pasir lanau karena stasiun tersebut merupakan tambak warga. Untuk sisi Timur Muara Sungai dimana terdapat laguna teridentifikasi jenis sedimen pasir lanau (*silty sand*) pada stasiun 12 dan 13. Untuk stasiun 8 hingga stasiun 15 memiliki jenis sedimen yang sama, yaitu pasir

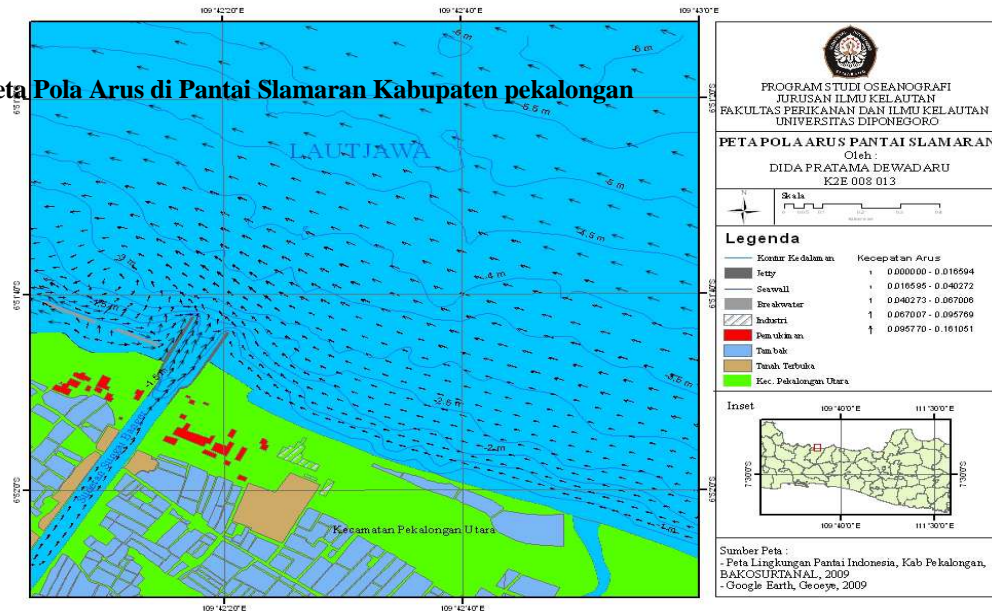
3.6 Hasil Output Model Surface Water Modeling System (SMS)

Suatu model digunakan sebagai pembandingan untuk hasil data lapangan. Untuk memodelkan vektor arus dibuat suatu model dari *software Surface Water Modeling System (SMS)* dengan sub program ADCIRC (*ADvanced CIRCulation Multi-dimensional Hydrodynamic Model*) yang kemudian akan dibandingkan hasilnya dengan hasil

dari data lapangan.



3.6.1 Peta Pola Arus di Pantai Slamaran Kabupaten pekalongan



3.7 Hasil uji Ketelitian

Tabel 5. Hasil Uji Ketelitian

Interpretasi / Lapangan	Gisik	Gosong Pasir	Laguna	Cuspate	Dataran Aluvial	Pemukiman	Tambak	Jumlah	Omisi	Komisi	Ketelitian Pemetaan (%)
Gisik	3							3	0 %	33.3 %	67
Gosong Pasir		2						2	0 %	0 %	100
Laguna			2					2	0 %	0 %	100
Cuspate	1			1				2	50 %	0 %	50

Dataran Aluvial	3	3	0 %	0 %	100
Pemuki man	1	1	0 %	0 %	100

Tambak							2	2	0 %	0 %	100
Jumlah	4	2	2	1	3	1	2	15			

Ketelitian penelitian seluruh hasil interpretasi = $\frac{67+100+100+50+100+100+100}{700} = 88.1\%$

Bentuklahan asal Marin terutama dihubungkan dengan lahan yang berasal dari aktifitas laut (marin). Di daerah penelitian bentuklahan asal marin berupa bentuk lahan gosong pasir, gisik, laguna dan *Cuspate*. Satuan bentuklahan gisik berada dibagian barat dan timur pantai Slamaran. Satuan bentuklahan gosong pasir berada di bagian timur pantai slamaran yang berbatasan dengan muara sungai yang tertutup. Satuan bentuklahan laguna berada di belakang gosong pasir yang berada di bagian timur pantai slamaran. Sedangkan *cuspate* berada di bagian barat pantai Slamaran yang terdapat *breakwaternya*.

Satuan bentuklahan gisik berbatasan langsung dengan laut, sehingga sangat dipengaruhi oleh gelombang laut. Satuan bentuklahan ini terdapat di sisi kanan dan kiri Muara Sungai Sudetan Kali Banger. Gisik ini memiliki kemiringan rendah dengan sudut kemiringan $<7\%$. Menurut Van Zuidam (1978) dalam Sutarno (2004) kemiringan dengan sudut $<7\%$ dikatakan sebagai daerah rendah. Jenis sedimennya adalah pasir yang terbawa oleh arus litoral baik dari laut maupun sungai. Gisik terjadi akibat pengaruh gelombang pecah yang bersudut 24.2^0 yang mengakibatkan *longshore current* dengan kecepatan 1.12 m/s pembawa suplai sedimen sepanjang pantai baik dari pantai itu sendiri ataupun dari daerah hulu dan nantinya akan mengendap di sepanjang pantai. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sutikno (1980) yang menyatakan bahwa bentuklahan gisik terjadi akibat proses marin dimana gelombang dan arus sangat mendominasi terjadinya bentuklahan tersebut. Selanjutnya dikatakan oleh pendapat Gross (1993) dalam www.halte4mampir.wordpress.com (2012) yang menyatakan bahwa gisik berasal dari endapan laut dan endapan alluvial hasil erosi sepanjang pantai dan hulu. Pemanfaatan lahan gisik adalah kosong yang menjadi tempat berwisata warga sekitar ataupun yang hanya ingin memancing di pinggir pantai.

Satuan bentuklahan Gosong pasir dipengaruhi oleh *longshore current* yang diakibatkan oleh gelombang pecah yang datang dengan sudut sebesar 24.2^0 yang datang dari arah timur laut dengan kecepatan 1,12 m/s, dengan membawa sedimen pantai yang akhirnya terendapkan membentuk gosong. Sesuai dengan pendapat Saputro (1998) dalam Solikhin (2004) pola pengendapan sedimen yang sejajar dengan garis pantai di akibatkan oleh arus di dekat pantai (*longshore current*). Selanjutnya diperkuat oleh Dhayat (2011) yang menyatakan bahwa *longshore current* berperan dalam proses transport sedimen yang nantinya akan diendapkan dan salah satu bentuklahan yang terbentuk adalah gosong pasir. Gosong pasir ini hanya menjadi lahan kosong yang tidak di dimanfaatkan oleh warga.

Laguna di pantai slamaran terdapat di bagian timur Muara Sungai Sudetan Kali Banger yang berbatasan dengan muara sungai Slamaran yang tertutup oleh sedimen. Jenis sedimen yang ada di laguna ini adalah pasir lanau. Laguna ini memiliki kemiringan rendah dengan sudut kemiringan $<7\%$. Menurut Van Zuidam (1978) dalam Sutarno (2004) kemiringan dengan sudut $<7\%$ dikatakan sebagai daerah rendah. Laguna ini terjadi akibat adanya gosong pasir yang menghalangi air laut sehingga air laut tersebut terperangkap di antara gosong pasir dan daratan. Hal tersebut dikarenakan adanya *longshore current* akibat gelombang pecah yang membawa material sedimen yang membentuk gosong pasir yang membuat sebagian air asin terpisah dari perairan laut. Sesuai dengan pendapat Murtianto (2002) yang menyatakan bahwa laguna merupakan ledokan di antara *offshore bar*(gosong pasir) dan daratan yang terpisah dari perairan laut utama yang berisi air asin.

Satuan bentuklahan *cuspate* ini berbatasan langsung dengan laut, sehingga sangat dipengaruhi oleh gelombang. Jenis sedimen pada *cuspate* adalah pasir. *Cuspate* ini memiliki kemiringan rendah dengan sudut kemiringan $<7\%$. Menurut Van Zuidam (1978) dalam Sutarno (2004) kemiringan dengan sudut $<7\%$ dikatakan sebagai daerah rendah. Bentuklahan ini berada dibelakang *offshore breakwater* yang di bangun sebagai pelindung pantai akibat adanya pembelokan gelombang pecah bersudut 24.2^0 yang menerpa ujung dari *breakwater*. *Cuspate* terjadi karena berkurangnya energi gelombang yang mengakibatkan *longshore current* di daerah terlindung akan mengurangi transpor sedimen di daerah tersebut. Transpor sedimen sepanjang pantai yang berasal dari daerah di sekitar pantai Slamaran akan diendapkan di belakang bangunan pemecah gelombang. Pengendapan tersebut yang

nantinya akan menyebabkan terbentuknya *cusplate*. Sesuai dengan pendapat Triatmodjo (1999) yang menyatakan bahwa cusplate terjadi akibat adanya gelombang yang mengakibatkan longshore current yang nantinya sedimen yang di bawa akan di endapkan di belakang bangunan pemecah gelombang. Menurut Triatmodjo (1999) jika proses tersebut terus berlanjut maka makin lama akan membentuk tombolo. Satuan bentuklahan ini merupakan lahan kosong dan di dimanfaatkan oleh warga sekitar sebagai tempat untuk berwisata.

Satuan bentuklahan dataran aluvial pantai terbentuk dari batuan induk alluvium yang berasal dari proses marin yang terjadi pada masa lalu. Menurut Sutikno (1980) menyatakan bahwa bentuklahan Dataran Aluvial Pantai

terjadi karena adanya proses marin pada masa lampau. Material yang ada di bentuklahan tersebut adalah pasir. Dataran Aluvial Pantai ini memiliki kemiringan rendah dengan sudut kemiringan $<7\%$. Menurut Van Zuidam (1978) dalam Sutarno (2004) kemiringan dengan sudut $<7\%$ dikatakan sebagai daerah rendah. Satuan bentuklahan ini dimanfaatkan sebagai pemukiman dan lahan tambak oleh warga sekitar

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa perairan Pantai Slamanan memiliki beberapa bentuklahan dalam karakteristik morfologi pantainya, yaitu Gisik, Gosong Pasir, Laguna, *Cuspate* dan Dataran Aluvial Pantai. Dimana *Cuspate* berada di bagian barat Muara Sungai Sudetan Kali Banger yang terjadi akibat adanya pembangunan *Breakwater*. Gisik berada di barat dan timur Muara Sungai Sudetan Kali Banger. Gosong Pasir berada di bagian timur Muara Sungai Sudetan Kali Banger dan Laguna berada di belakang gosong pasir akibat adanya penimbunan sedimen akibat *longshore current*. Dataran aluvial pantai berada di bagian barat dan timur Muara Sungai Sudetan Kali Banger

Daftar Pustaka

- Bramantyo, Budi, Bandono. 2006. Klasifikasi Bentuk Muka Bumi (*Landform*) untuk Pemetaan Geomorfologi pada Skala 1:25.000 dan Aplikasinya untuk Penataan Ruang. Jurnal Geoplika ITB : Bandung
- CERC. 1984. *Shore Protection Manual, Volume I*. US Army Coastal Engineering Research Center. Washington
- Dahuri, R., Jacob Rais, Sapta Putra Ginting dan M.J. Sitepu. 1996. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. P.T. Pradnya Paramitha. Jakarta. 305 hlm.
- Fairdian, Ridzki Cahyadi. 2012. *Kajian Perubahan Garis Pantai dan Penggunaan Lahan Desa Bedono Kecamatan Sayung Kabupaten Demak menggunakan Citra Landsat Tahun 1991 dan Citra IKONOS 2004 dan 2009*. Jurusan Ilmu Kelautan UNDIP. Semarang
- Fatoni, Abdurrahmat. 2005. *Metodologi Penelitian Dan Teknik Penyusunan Skripsi*. PT. Asdi Mahasatya. Jakarta.
- Hutabarat, S. dan S.M. Evans. 1984. *Pengantar Oseanografi*. UI Press. Jakarta. 159 hlm.
- Holme, M. G., and McIntyre, N. D. 1984. *Methods for Study of Marine Benthos, second edition*. Blackwell Scientific Publication. Oxford
- Lutfie, M. 1998. *Pendugaan Sebaran Konsentrasi Minyak dan Muatan Padatan Tersuspensi dengan Metode Algoritma di Perairan Surabaya*. Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang (Tidak Dipublikasikan).
- Marjohan, Ahmad. 2008. *Karakteristik Fisik Air Terjun Di Taman Nasional Gunung Halimun*. FMIPA Universitas Indonesia. Jakarta
- Nontji, A. 1993. *Laut Nusantara*. P.T. Djambatan. Jakarta. 367 hlm.
- Nybakken, 1998, *Biologi Laut Pendekatan Ekologi*. P.T. Gramedia. Jakarta.
- Ongkosongo, 1984. *Kekeruhan Maksimum dan Lendut*. Oceana. Publikasi Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. LIPI. Jakarta
- Pethick, J. 1984. *An Introduction Geomorphology*. Chapman and Hall. USA. 245 pages.
- Pettijohn, F J. 1975. *Sedimentary Rocks*. Harper & Row, Publishers. New York, Evanston, San Fransisco, and London. 640 pages.

- Putra, Andika Manan. 2011. *Perubahan morfologi pulau badi dan Pajenekang berbasis pada kondisi Tutupan karang*. Jurusan Perikanan Universitas Hassanudin : Makassar
- Rosul, M. 2006. Karakter, Potensi, dan Masalah Pesisir Kota Pekalongan. *Jurnal PONDASI*. 12 (2) : 186-197.
- Triatmodjo, Bambang. 2010. *Pelabuhan*. Beta Offset. Yogyakarta.
- Triatmodjo, Bambang. 1999. *Teknik Pantai*. Beta Offset. Yogyakarta.

- Widodo, Sugeng. 2000. Kajian Akademis Kerusakan Fisik Lingkungan Pesisir dan Laut. Kementrian Lingkungan Hidup : Jakarta
- Yudowati, Shinta Oktaria. 2012. *Studi Transpor Sedimen Di Pantai Slamanan Pekalongan*. Jurusan Ilmu Kelautan Undip : Semarang